



Espacenet

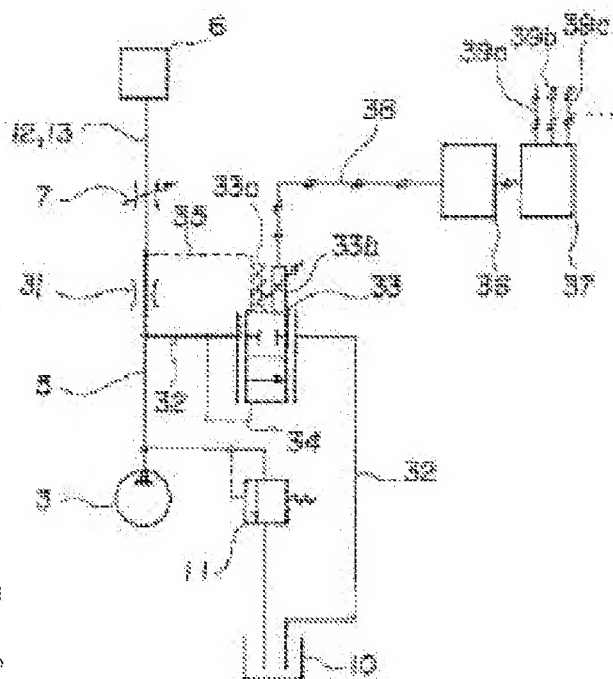
## Bibliographic data: JP 7025589 (A)

### HYDRAULIC DRIVE DEVICE FOR REVOLUTION OF CRANE

**Publication date:** 1995-01-27  
**Inventor(s):** OCHIAI MASAMI; UDAGAWA TSUTOMU  $\pm$   
**Applicant(s):** HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY  $\pm$   
**Classification:** - international: **B66C23/90; B66C23/94;** (IPC1-7): B66C23/90; B66C23/94  
- European:  
**Application number:** JP19930169219 19930708  
**Priority number(s):** JP19930169219 19930708

### Abstract of JP 7025589 (A)

**PURPOSE:** To prevent an overturning accident of a revolving superstructure at the time of revolving operation without depending on an operator for his/her skill and experience. **CONSTITUTION:** In a hydraulic drive device to revolve a crane having a hydraulic motor 6 for revolution to drive a revolving superstructure with a boom set on it and a directional control valve 7 for revolution to control rotational speed and rotational direction of the hydraulic motor 6 for revolution, hydraulic pressure at the front and the rear of a restrictor 31 provided on a main conduit run 5 is led to a directional control valve 33 by pilot conduit runs 34, 35, and by its differential pressure, control force in the opening direction is given. In the meantime, by a computer 37, in accordance with length of the boom, a boom angle, a load of a hoisted cargo and others, a safety critical flow rate is set, in accordance with its set value, control force in the closing direction is generated in a proportional solenoid 33b of the directional control valve 33, and when a flow rate of pressure oil flowing in the main conduit run 5 exceeds the safety critical flow rate, the directional control valve 33 is actuated to open, the pressure oil of the main conduit run 5 is released from a bleed conduit run 32 to a tank 10, and speed of the hydraulic motor 6 for revolution is restrained down to limiting speed.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-25589

(43)公開日 平成7年(1995)1月27日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 6 6 C 23/94  
23/90

識別記号

E 9037-3F  
Q 9037-3F

序内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-169219

(22)出願日 平成5年(1993)7月8日

(71)出願人 000005522

日立建機株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72)発明者 落合 正巳

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株  
式会社土浦工場内

(72)発明者 宇田川 勉

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株  
式会社土浦工場内

(74)代理人 弁理士 武 頭次郎 (外2名)

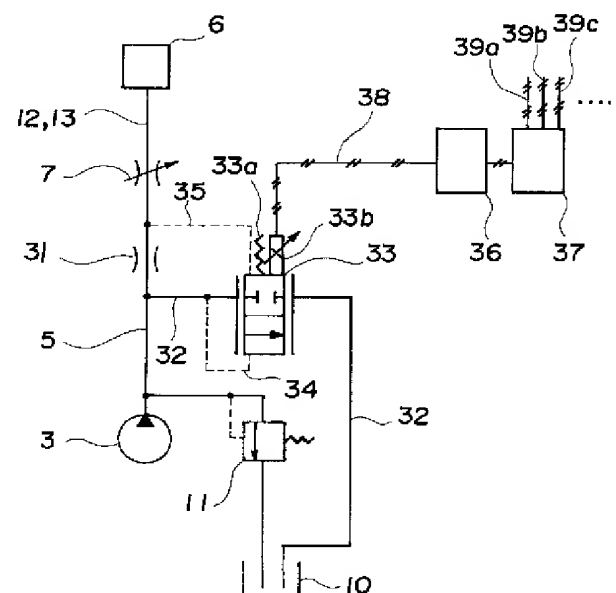
(54)【発明の名称】 クレーンの旋回用油圧駆動装置

(57)【要約】

【目的】 旋回体の旋回操作時の転倒事故をオペレータの技量と経験に頼らなくても防止することができるクレーンの旋回用油圧駆動装置を提供する。

【構成】 ブームを設置した旋回体を駆動する旋回用油圧モータ6と、旋回用油圧ポンプ3と、旋回用油圧モータ6の回転速度や回転方向を制御する旋回用方向切換弁7とを有するクレーンの旋回用油圧駆動装置において、主管路5に設けた絞り31の前後の油圧をパイロット管路34、35で切換弁33へ導いて、その差圧により開方向の制御力を付与し、一方、演算器37ではブームの長さ、ブーム角、吊り荷の荷重等に基づいて安全限界流量を設定し、その設定値により切換弁33の比例ソレノイド33bに閉方向の制御力を生起させ、主管路5を流れる圧油の流量が前記安全限界流量を超えたとき、切換弁33を開作動させて、主管路5の圧油をブリード管路32からタンク10へ逃がし、旋回用油圧モータ6の速度を制限速度にまで押さえるようにした。

【図1】



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** ブームを設置した旋回体を駆動する旋回用油圧モータと、この旋回用油圧モータを駆動するための圧油を発生する旋回用油圧ポンプと、この旋回用油圧ポンプから旋回用油圧モータへ供給する圧油の流量や方向を調節したり切り換えたりして旋回用油圧モータの回転速度や回転方向を制御する旋回用方向切換弁とを有するクレーンの旋回用油圧駆動装置において、旋回用油圧ポンプから旋回用方向切換弁に導かれる圧油の流量を検出する流量検出手段と、この旋回用油圧ポンプから旋回用方向切換弁に導かれる圧油の流量について、クレーンの転倒モーメントのパラメータに基づいてクレーンの転倒防止条件を設定する転倒防止条件設定手段と、流量検出手段により検出された検出結果がこの転倒防止条件設定手段により設定された前記の転倒防止条件を満たしていないときに開作動して流量検出手段の一次側の圧油をタンクへ逃す切換弁とを設け、旋回体の操作時にクレーンの転倒を防止するようにしたことを特徴とするクレーンの旋回用油圧駆動装置。

**【請求項2】** クレーンの転倒モーメントのパラメータに基づいてクレーンの転倒防止条件を設定する転倒防止条件設定手段において、そのパラメータがブームの長さ、ブームの傾斜角度、吊り荷の荷重であることを特徴とする請求項1のクレーンの旋回用油圧駆動装置。

**【請求項3】** ブームを設置した旋回体を駆動する旋回用油圧モータと、この旋回用油圧モータを駆動するための圧油を発生する旋回用油圧ポンプと、この旋回用油圧ポンプと主管路で接続され、同旋回用油圧ポンプから旋回用油圧モータへ供給する圧油の流量や方向を調節したり切り換えたりして旋回用油圧モータの回転速度や回転方向を制御する旋回用方向切換弁と、主管路に付設され、旋回用油圧ポンプで駆動されるサブアクチュエータを制御するセンターバイパス形の付設方向切換弁とを有するクレーンの旋回用油圧駆動装置において、付設方向切換弁のセンターバイパス通路に設けた絞りを用いて構成され、旋回用油圧ポンプから旋回用方向切換弁に導かれる圧油の流量を検出する流量検出手段と、この旋回用油圧ポンプから旋回用方向切換弁に導かれる圧油の流量について、クレーンの転倒モーメントのパラメータに基づいてクレーンの転倒防止条件を設定する転倒防止条件設定手段と、流量検出手段により検出された検出結果がこの転倒防止条件設定手段により設定された前記の転倒防止条件を満たしていないときに開作動して流量検出手段の一次側の圧油をタンクへ逃す切換弁とを設け、旋回体の操作時にクレーンの転倒を防止するようにしたことを特徴とするクレーンの旋回用油圧駆動装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、ブームを設置した旋回体を駆動するためのクレーンの旋回用油圧駆動装置に関

するもので、その油圧回路を改良することにより、クレーンの安全性が従来のものよりも一層向上するようにしたものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** クレーンには、ブームが設置され、その先端に吊るした吊り荷を旋回させながら移送することができるようにした旋回体が搭載されている。本発明は、この旋回体の操作を、オペレータにとって従来のものよりも安全に行えるように、その旋回体を駆動するための旋回用油圧駆動装置を改良したものである。そこで、このクレーンについて、従来から用いられていた一般的なものの技術内容を、図3乃至図4に基づいて説明する。図3は、従来の一般的なクレーンの全体像を表す側面図、図4は、従来の一般的なクレーンの旋回用油圧駆動装置に関する油圧回路図である。

**【0003】** まず、図3に基づいて、クレーンの基本的な構成を概説すると、図3において、20は例えばクローラのような走行体、21はこの走行体20上に旋回できるように搭載された旋回体、22はこの旋回体21の前部に起伏可能に設置されたブーム、23はこのブーム22の頂部に設けた滑車を介して掛け回された吊り荷24を吊るための巻上ロープである。旋回体21は、後記旋回用油圧モータにより正逆所望の方向に所望の速度で駆動できるようにされており、吊り荷24を旋回させながら移送することができる。ブーム22は、例えば、その頂部に連結された起伏ロープ25をウインチ26で巻き取ることにより、適宜の角度で起立し支持される。また、ブーム22は、必要に応じて、単位ブーム片としての継ぎブームを適当数連結して組み立てるようにすることにより、その長さを、何種類かの長さに変更できるようにすることができる。巻上ロープ23は、これを巻き取ったり巻き戻したりするウインチ27を駆動することにより、その先端の吊り荷24を上下に移送することができる。安全性が徹底的に要求されるクレーンにおいては、このような構成に加え、作業中に過大な吊り荷が吊られるのを防ぐために過負荷防止装置を不可欠の構成として備えている。28はブーム22の傾斜角度であるブーム角 $\Phi$ を検出するための過負荷防止装置の角度検出器、29は巻上ロープ23に吊り荷24を吊るして吊り荷重を加えた際に起伏ロープ25に加わる張力を検出するための過負荷防止装置の張力検出器である。この張力検出器29で検出された起伏ロープ25に加わる張力は、クレーン作業時の吊り荷重を算出するための基礎になり、これにより、吊り荷24が過大であるか否かを過負荷防止装置で判別することができる。この過負荷防止装置については後に詳述する。

**【0004】** 次に、図4に基づいて、このようなクレーンを駆動するための油圧駆動装置、特に旋回用油圧モータの油圧駆動装置を中心に説明すると、図4において、1は原動機、2はこの原動機1の回転動力を伝導するギ

や群、3はこのギヤ群2により原動機1の回転動力が伝導され、主として後記旋回用油圧モータ6を駆動するための圧油を発生する旋回用油圧ポンプ、4は後記旋回用油圧モータ6とは別の油圧系統のアクチュエータ（図示せず）を駆動するための圧油を発生する可変容量形油圧ポンプである。これら両油圧ポンプ3、4は、ギヤ群2を介して一つの原動機1により同時駆動され得るようになっている。5は旋回用油圧ポンプ3の吐出口に連結され同ポンプ3からの圧油を後記旋回用方向切換弁7や後記付設方向切換弁8へ導く主管路、6は前記旋回体21を駆動する旋回用油圧モータ、7は主管路5に連結され、操作レバーにより操作されて旋回用油圧モータ6へ供給する圧油の流量や方向を調節したり切り換えたりして旋回用油圧モータ6の回転速度や回転方向を制御する旋回用方向切換弁である。この旋回用方向切換弁7は、その操作レバーの操作量により、開口量が調節されて旋回用油圧モータ6への供給流量すなわちその回転速度を制御することができるとともに、操作レバーの操作方向により、後記一対の旋回用油圧モータ管路12、13を通じて圧油を供給、排出し、旋回用油圧モータ6の回転方向を正逆所望の方向に切り換え制御することができる。8は主管路5に付設され、旋回用油圧ポンプ3により駆動されるサブアクチュエータ（図示せず）の制御に用いる付設方向切換弁で、旋回用方向切換弁7と同様の機能をするものである。このサブアクチュエータの代表的なものとしては、アウトリガ用シリンダが挙げられる。この付設方向切換弁8は、センタバイパス形のもので、操作していないときすなわち中立位置にあるときには、旋回用油圧ポンプ3の圧油が中央のセンタバイパス通路を通過して旋回用方向切換弁7に導かれるようになっている。また、この付設方向切換弁8は、旋回用方向切換弁7を操作していないときだけ使用され、その操作により後記一対の管路14、15を通じて圧油を供給、排出して図示していないサブアクチュエータを駆動する。9は、旋回用油圧モータ3の圧油をタンク10に戻すための戻り管路、11は一次側を、旋回用方向切換弁7及び付設方向切換弁8の一次側の位置で主管路5に接続し、二次側を戻り管路9に接続したリリーフ弁である。このリリーフ弁11は、旋回用方向切換弁7又は付設方向切換弁8の一次側の油圧を設定圧力以下に押さえる機能を果たすもので、要するに、旋回用油圧モータ6又はサブアクチュエータへの供給流量をこれら各方向切換弁7、8により調節する過程で生じた余剰流量を戻り管路9を通じてタンク10へ逃がす働きをする。12、13は旋回用方向切換弁7の切換操作により、一方を通じてその二次側の圧油を旋回用油圧モータ6へ供給し、他方を通じて同モータ6の圧油を旋回用方向切換弁7のタンクポートから戻り管路9へ排出するための一対の旋回用油圧モータ管路、14、15は付設方向切換弁8の切換操作によりサブアクチュエータについて圧油の供

給、排出を行う、旋回用油圧モータ管路12、13と同様の機能をする一対のサブアクチュエータ管路である。

【0005】従来のクレーンの旋回用油圧駆動装置は、このような油圧回路を備えているので、所定の長さのブーム22を所定のブーム角 $\Phi$ で設置し、巻上ロープ23に吊り荷24を吊るした後、これを旋回させて移送するため、操作レバーで旋回用方向切換弁7を操作すると、旋回用油圧ポンプ3で発生した圧油は、主管路5を通じて、付設方向切換弁8のセンタバイパス通路を通過後、旋回用方向切換弁7に導かれる。この旋回用方向切換弁7は、操作レバーの操作方向に従って、旋回用油圧モータ管路12、13の一方を通じてその圧油を旋回用油圧モータ6に供給し、他方を通じて同モータ6の圧油を戻り管路9へ排出して、この旋回用油圧モータ6を正逆所定の方向に回転させる。同時に、その操作レバーの操作量に従って開口量が調節され、旋回用油圧モータ6への供給流量を調節してこれを所定の速度で回転させる。その場合、旋回用方向切換弁7の操作レバーをフルストロークで操作したときには、旋回用油圧ポンプ3で発生する圧油の全流量が旋回用油圧モータ6に供給され、同モータ6は、最大回転速度で駆動されることとなる。このようにして、旋回用油圧モータ6への圧油の供給流量を調節する過程で、主管路5の圧油の流量に余剰が生じた場合には、主管路5内の油圧は上昇してリリーフ弁11の設定圧力を超えるので、同弁11が作動してその余剰の流量分の圧油を戻り管路9を通じてタンク10へ逃がす。

【0006】クレーンは、巻上ロープ23先端に吊るされる吊り荷24の荷重により、走行体20を支点としてその機体を傾けるようなモーメントすなわち転倒モーメントが作用し、過大な吊り荷24が吊られると転倒する恐れがある。そのため、このような転倒を防止する安全装置として、過負荷防止装置が設けられており、その吊り荷24の荷重がクレーンに加え得る吊り荷重の限界値である定格荷重を超えた場合には、警報装置やクレーンの作動停止機構等の安全装置が作動するようにされている。この定格荷重を規定する転倒モーメントは、吊り荷の荷重が一定でも、作業半径R（図3に示す旋回体中心と吊り荷との間の水平距離）が変化すれば変化し、作業半径Rが大きければ大きいほど増加する。そして、この作業半径Rは、ブーム22の長さやそのブーム22の傾斜角度であるブーム角 $\Phi$ により定まり、ブーム22の長さが長いほど、かつ、ブーム角 $\Phi$ が小さいほど増加する。したがって、クレーンの過負荷防止装置においては、定格荷重に関するデータは、ブーム22の何種類かの長さごとに、ブーム角 $\Phi$ に対応して設定され、記憶装置に格納されている。そして、前記角度検出器28や張力検出器29でブーム角 $\Phi$ や起伏ロープ25に加わる張力が検出された場合には、その記憶装置から、角度検出器28で検出されたブーム角 $\Phi$ に対応する定格荷重のデ

ータが呼び出されるとともに、張力検出器29で検出された張力に基づいて吊り荷24の吊り荷重が算出され、両者の値が比較される。その結果、その算出された吊り荷重の値がその呼び出された定格荷重の値を超えている場合には、安全装置が作動し、これにより、クレーンの転倒事故を防止することができる。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来のクレーンに設けられているこのような過負荷防止装置は、以上述べたように、クレーンの転倒事故を防止する上で有効であるが、この転倒事故の防止手段について検討した結果、なお改善すべき余地のあることが判明した。この点について言及すると、クレーンによる吊り荷24の移送作業時、旋回用方向切換弁7の操作レバーの操作により旋回体21を旋回させた場合、図3に示すように、巻上ロープ23の先端に吊るした吊り荷24が遠心力により水平距離 $\Delta R$ だけ外側に振れることにより、見掛けの作業半径 $R'$ がその分増加し、クレーンの転倒モーメントも増加する。また、ブレーキ時、その旋回体21の旋回を急停止させた場合、水平動荷重が増加し、同様に、クレーンの転倒モーメントが増加する。このような転倒モーメントの増加によるクレーンの転倒は、その吊り荷24の状態を注意して監視し、その吊り荷24の状態に応じて操作レバーを適切に操作するようにすれば防げるが、このような旋回体21の操作は、技量と経験を要する作業である。旋回体21の角速度は、方向切換弁7の操作レバーの操作量が同じであれば同じであるが、吊り荷24の周速は、その操作量が同じであっても、作業半径 $R$ 等の変化により大きく変動することになる。すなわち、ブーム22が長いときやブーム角 $\phi$ が小さいとき、さらにはブーム22先端から吊り荷24までのロープの長さが長いときには、操作レバーの操作量が同じであっても、吊り荷24の周速は相対的に増加する。その結果、見掛けの作業半径 $R'$ は、このようなときには一層増加することになり、操作レバーの操作量を大きくした場合、特に最大にした場合には、旋回操作時の遠心力による見掛けの作業半径 $R'$ の増加やブレーキ時における水平荷重の増加により、条件次第では転倒モーメントが無視できないほどに増加し、安全性の面で問題が生じる。安全性が限りなく要求されるクレーンにおいて、このような旋回体21の操作をオペレータの技量や経験だけに委ねるのは、特に熟練オペレータの激減している昨今、望ましいことではない。

【0008】本発明は、従来の技術にこのような問題があることに鑑み、その改善を図ろうとするものであり、旋回体を旋回操作する場合に発生する恐れのある転倒事故をオペレータの技量と経験に頼らなくても確実に防止することができるクレーンの旋回用油圧駆動装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のこのような目的は、「ブームを設置した旋回体を駆動する旋回用油圧モータと、この旋回用油圧モータを駆動するための圧油を発生する旋回用油圧ポンプと、この旋回用油圧ポンプから旋回用油圧モータへ供給する圧油の流量や方向を調節したり切り換えたりして旋回用油圧モータの回転速度や回転方向を制御する旋回用方向切換弁とを有するクレーンの旋回用油圧駆動装置において、旋回用油圧ポンプから旋回用方向切換弁に導かれる圧油の流量を検出する流量検出手段と、この旋回用油圧ポンプから旋回用方向切換弁に導かれる圧油の流量について、クレーンの転倒モーメントのパラメータに基づいてクレーンの転倒防止条件を設定する転倒防止条件設定手段と、流量検出手段により検出された検出結果がこの転倒防止条件設定手段により設定された前記の転倒防止条件を満たしていないときに開作動して流量検出手段の一次側の圧油をタンクへ逃す切換弁とを設け、旋回体の操作時にクレーンの転倒を防止するようにした」ことを特徴とする特許請求範囲の請求項1に記載されているとおりのクレーンの旋回用油圧駆動装置、「ブームを設置した旋回体を駆動する旋回用油圧モータと、この旋回用油圧モータを駆動するための圧油を発生する旋回用油圧ポンプと、この旋回用油圧ポンプと主管路で接続され、同旋回用油圧ポンプから旋回用油圧モータへ供給する圧油の流量や方向を調節したり切り換えたりして旋回用油圧モータの回転速度や回転方向を制御する旋回用方向切換弁と、主管路に付設され、旋回用油圧ポンプで駆動されるサブアクチュエータを制御するセンターバイパス形の付設方向切換弁とを有するクレーンの旋回用油圧駆動装置において、付設方向切換弁のセンターバイパス通路に設けた絞りを用いて構成され、旋回用油圧ポンプから旋回用方向切換弁に導かれる圧油の流量を検出する流量検出手段と、この旋回用油圧ポンプから旋回用方向切換弁に導かれる圧油の流量について、クレーンの転倒モーメントのパラメータに基づいてクレーンの転倒防止条件を設定する転倒防止条件設定手段と、流量検出手段により検出された検出結果がこの転倒防止条件設定手段により設定された前記の転倒防止条件を満たしていないときに開作動して流量検出手段の一次側の圧油をタンクへ逃す切換弁とを設け、旋回体の操作時にクレーンの転倒を防止するようにした」ことを特徴とする特許請求範囲の請求項3に記載されているとおりのクレーンの旋回用油圧駆動装置の各装置により達成される。

#### 【0010】

【作用】特許請求の範囲の請求項1、同請求項3に記載のクレーンの旋回用油圧駆動装置は、このような構成を採用しているので、所定の長さのブームを所定のブーム角で設置し、吊り荷を吊るした後、この吊り荷を旋回させて移送させるために旋回用方向切換弁を操作すると、旋回用油圧ポンプで発生した圧油は、この旋回用方向切

換弁に導かれ、旋回用油圧モータは、所定の回転速度で正逆所定の方向に回転するが、このとき、流量検出手段では、旋回用油圧ポンプから旋回方向切換弁に導かれる圧油の流量を検出し、一方、転倒防止条件設定手段では、クレーンの転倒モーメントのパラメータに基づいて、その圧油の流量についてクレーンの転倒防止条件が設定されている。そして、その流量検出手段で検出された圧油の流量がこの流量について設定した前記転倒防止条件を満たしていないときには、流量検出手段の一次側の圧油をタンクへ逃す切換弁が開作動して、旋回用油圧ポンプから旋回方向切換弁に導かれる圧油をタンクへ逃がし、旋回用油圧モータの回転速度を制限速度にまで押さえる。なお、特許請求の範囲の請求項1に従属する同請求項2のクレーンの旋回用油圧駆動装置についても同様である。

#### 【0011】

【実施例】本発明の実施例を図1及び図2に基づいて説明する。図1は、本発明の第1の実施例のクレーンの旋回用油圧駆動装置に関する油圧回路図、図2は、本発明の第2の実施例のクレーンの旋回用油圧駆動装置に関する油圧回路図である。図1及び図2において、すでに説明の図4の符号と同一の符号を付けた部分は、同図と同等の部分を表しているため、説明の重複を避けるため詳述しない。

【0012】まず、第1の実施例を図1に基づいて説明すると、第1の実施例のクレーンの旋回用油圧駆動装置は、図4で説明した従来のものと同様、ブーム22を設置した旋回体21を駆動する旋回用油圧モータ6と、この旋回用油圧モータ6を駆動するための圧油を発生する旋回用油圧ポンプ3と、操作レバーにより操作され、この旋回用油圧ポンプ3から旋回用油圧モータ6へ供給する圧油の流量や方向を調節したり切り換えたりして旋回用油圧モータ6の回転速度や回転方向を制御する旋回方向切換弁7とを備えていて、従来のものと比べ、ベースとなる構成において差異はない。なお、図1の油圧回路は、図4に示されている、可変容量形油圧ポンプ4やこれに伴って設けられたギヤ群2、さらにはサブアクチュエータの制御に用いる付設方向切換弁8のようなものは備えておらず、基本となる油圧回路それ自体、図4のものより簡素化させており、図4との共通部分も簡略化して図示してある。

【0013】そこで、本発明で改良した点に関する第1の実施例の構成を説明すると、図1において、31は主管路5に設けた差圧検出器としての絞りである。この絞り31は、圧油が通過する際の流体抵抗によりその前後に差圧が発生し、この差圧により主管路5を流れる圧油の流量を求めることができることから、絞り31は、旋回用油圧ポンプ3から旋回方向切換弁7に導かれる圧油の流量を検出する流量検出手段としての働きをする。32はこの絞り31の一次側において主管路5から分岐

されタンク10に通じるブリード管路、33はこのブリード管路32に設けられ、ブリード管路32を開閉するよう制御信号により切換操作されるブリードオフ弁としての切換弁である。この切換弁33は、閉状態にプリセットされているが、制御信号で切換操作されて開作動し、絞り31の一次側の圧油をブリード管路32を通じてタンク10へ逃がす。33aは切換弁33を閉方向に付勢して閉状態にプリセットするバネ、33bは制御信号により励磁して作動し切換弁33に閉方向の制御力を付与する比例ソレノイドで、その制御力は、後述する転倒防止条件設定機構からの指令により、前記制御信号を通じて所定の値に設定される。34はブリード管路32の油圧すなわち絞り31の上流圧を制御信号として切換弁33の信号受け部に導いて切換弁33に開方向の制御力を付与するパイロット管路、35は絞り31の二次側において主管路5から分岐され切換弁33の信号受け部に連結されたパイロット管路で、絞り31の下流圧を制御信号として切換弁33の信号受け部に導き、切換弁33に比例ソレノイドと同様、閉方向の制御力を付与するパイロット管路である。切換弁33は、これら比例ソレノイド33a、パイロット管路34、パイロット管路35の制御力により開閉制御されるので、バネ33aの僅少なプリセット力を無視すれば、絞り31の前後差圧による制御力が比例ソレノイド33bによる制御力よりも大きくなると開作動して、旋回用油圧ポンプ3から旋回方向切換弁7に導かれる圧油を、ブリード管路32を通じてタンク10へ逃し、そうでないときには閉状態にある。

【0014】この比例ソレノイド33bによる制御力を設定する転倒防止条件設定機構の構成についてみると、36は後記演算器37の演算結果を受けて比例ソレノイド33bを励磁させるための制御信号を発生させる制御器、37はクレーンの転倒モーメントのパラメータに基づいてクレーンの転倒防止条件を演算して設定する転倒防止条件設定手段としての演算器である。この演算器37では、その転倒モーメントのパラメータに基づいて、クレーンの転倒を防ぐための旋回用油圧モータ6の制限速度や、さらにはその制限速度に見合う主管路5の流量が演算されて設定される。すなわち、旋回方向切換弁7へ送られる圧油の流量である主管路5の流量について、旋回用油圧モータ6を制限速度に押さえて安全が図れるようにするための流量の限界値である安全限界流量が設定される。制御器36においては、その設定された安全限界流量に関するデータが比例ソレノイド33bを励磁するための制御信号に変換され、設定された安全限界流量に見合う制御力を比例ソレノイド33bに生起させる信号が作り出される。本実施例では、演算器37でこのような安全限界流量を直接的に演算して設定しているが、油圧モータの速度とそのモータへの供給流量とは表裏一体の事項であるから、演算器37で制限速度まで

を設定し、制御器36で制御信号を作り出す過程において、その速度を流量に換算して前記のような制御信号を作り出すようにしてもよく、要は、クレーンの転倒防止条件を設定する場合に、直接的であれ間接的であれ、旋回用油圧ポンプ3から旋回用方向切換弁7に導かれる圧油の流量を規定するファクタについてその条件が設定されればよい。38は制御器36で発生した制御信号を比例ソレノイド33bに導く指令信号路、39a、39b、39c…はクレーンの転倒モーメントのパラメータに関する情報信号や検出信号を演算器37に入力する信号路である。情報信号としては、例えば、継ぎブームを連結して組み立てられたブーム22の長さ、検出信号としては、例えば、過負荷防止装置等で検出されたブーム角 $\Phi$ 、吊り荷重、ブーム22先端から吊り荷24までのロープの長さを挙げることができ、この信号路39a、39b、39c…から入力される信号については、図2に図示してある。演算器37には、これらのパラメータに関する信号がこれらの信号路39a、39b、39c…を通じて入力されるので、そこで設定される安全限界流量、換言すると旋回用油圧モータ6の制限速度は、ブーム22の長さやブーム角 $\Phi$ 、吊り荷重等が異なれば、当然異なった設定値になる。また、旋回用油圧駆動装置には、ブリード弁としての切換弁33を必要に応じて働かせないようにするための制限解除スイッチも設けられており、この制限解除スイッチの操作時にその操作信号が演算器37に入力されて切換弁33を常時閉状態にしておくことができるようにされている。

【0015】本発明の第1の実施例の装置は、このような構成を備えているので、所定の長さのブーム22を所定のブーム角 $\Phi$ で設置し、巻上ロープ23に吊り荷24を吊るした後、これを旋回させて移送するため、操作レバーで旋回用方向切換弁7を操作すると、旋回用油圧ポンプ3で発生した圧油は、主管路5を通じて旋回用方向切換弁7に導かれ、従来の装置と同様、その操作レバーの操作量と操作方向に従って、旋回用油圧モータ6を所定の回転速度で正逆所定の方向に回転させる。このとき、絞り31の前後には、圧油が通過する際の流体抵抗により差圧が発生し、その差圧は、切換弁33に開方向の制御力として作用する。すなわち、絞り31の前後の油圧がそれぞれ各パイロット管路34、35を通じて切換弁33の信号受け部に導かれて、切換弁33にそれぞれ開方向、閉方向の制御力を付与するが、パイロット管路34の油圧の方がパイロット管路35の油圧よりも高いので、結局、その差圧は開方向の制御力として作用することとなる。一方、演算装置では、予め入力されている情報信号としてのブーム22の長さに関するデータや作業時に検出されて入力される検出信号としてのブーム角 $\Phi$ 、吊り荷24の吊り荷重等のデータに基づいてクレーンの転倒防止条件である前述の安全限界流量が設定され、そのデータが制御器36に送られる。そのデータ

は、制御器36において、その設定された安全限界流量に見合う制御力を比例ソレノイド33bに生起させるようにするための制御信号に変換され、その制御信号は、指令信号路38を通じて比例ソレノイド33bに出力される。その結果、比例ソレノイド33bは、この制御信号に励磁されて、安全限界流量により絞り31で発生する絞り前後差圧相当分の制御力を生起し、その制御力は、切換弁33に対して閉方向の制御力として付与される。そうすると、切換弁33には、主管路5を流れる圧油の流量を検出するための絞り31の前後の差圧が開方向の制御力として作用する一方、安全限界流量により絞り31で発生する絞り前後差圧相当分の制御力が閉方向の制御力として作用しているから、吊り荷24を旋回させて移送させようとする場合において、主管路5を流れる圧油の流量が演算器37で設定されたクレーンの転倒防止条件である安全限界流量を超えたとき、換言すると、旋回用油圧モータ6の回転速度が制限速度を超えたときには、ブリードオフ弁としての切換弁33が開作動して、旋回用油圧ポンプ3から旋回用方向切換弁7に導かれる圧油を、ブリード管路32を通じてタンク10へ逃がし、旋回用油圧モータ6の速度を制限速度にまで押さえることとなる。したがって、本実施例の装置によれば、旋回体を旋回操作する場合に発生する恐れのある転倒事故をオペレータの技量や経験に頼ることなく確実に防止することができる。そのため、本実施例の装置は、遠隔操作されるクレーンに適用することも可能である。また、第1の実施例の装置では、前述のように、制限解除スイッチが設けられ、その操作信号を演算器37に入力できるようにされているので、以上述べたような旋回モータ6の速度制限機構は、熟練オペレータが必要に応じてその制限解除スイッチを操作することにより働かせないようにし、その技量、経験を活用して旋回操作を行うようにすることもできる。

【0016】次に、第2の実施例を図2に基づいて説明すると、第2の実施例のクレーンの旋回用油圧駆動装置は、第1の実施例の装置とは異なりサブアクチュエータの制御に用いる付設方向切換弁8を備えていて、基本となる油圧回路として、「従来の技術」の項ですでに説明した図4の油圧回路と全く同じものを用いている。本実施例の装置は、このような油圧回路に、第1の実施例で説明したような技術的発想を具体化したものである。すなわち、旋回用油圧ポンプ3からの圧油を旋回用方向切換弁7に導く主管路5には、同ポンプ3で駆動されるサブアクチュエータを制御するセンタバイパス形の付設方向切換弁8が付設されており、この付設方向切換弁8のセンタバイパス通路には、第1の実施例で説明した絞り33と全く同様の機能を有する絞り31aが流量検出手段として一体的に設けられている。そして、この絞り31aには、第1の実施例の装置と同様、一次側に主管路5から分岐されタンク10に通じるブリード管路32が

設けられるとともに、その前後の油圧を、それぞれブリードオフ弁としての切換弁 3 3 の信号受け部に導く各パイロット管路 3 4, 3 5 が設けられており、これにより、切換弁 3 3 にそれぞれ開方向、閉方向の制御力を付与するようにされている。したがって、第 2 の実施例の装置は、第 1 の実施例における絞り 3 1 に相当するものを、センターバイパス形の付設方向切換弁 8 のセンターバイパス通路に設けは点を除けば、第 1 の実施例の装置と比べて本質的に異なるところはない。第 2 の実施例の装置によれば、このように、流量検出手段としての絞りを、方向切換弁のセンターバイパス通路に一体的に設けることができるので、部品点数や部品の組立工程を減少でき、生産性の向上を図ることができる。

【 0 0 1 7 】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、特許請求の範囲の請求項 1 及びこれに従属する請求項 2 の本発明は、その請求項 1 に記載の構成、特に、「クレーンの転倒モーメントのパラメータに基づいてクレーンの転倒防止条件を設定する転倒防止条件設定手段と、流量検出手段により検出された検出結果がこの転倒防止条件設定手段により設定された前記の転倒防止条件を満たしていないときに開作動して流量検出手段の一次側の圧油をタンクへ逃す切換弁とを設け」るようにした構成を採用しているので、旋回体を旋回操作する場合に発生する恐れのある転倒事故をオペレータの技量と経験に頼らなくても確実に防止することができるクレーンの旋回用油圧駆動装置を提供することができる。また、特許請求の範囲の請求項 3 の本発明は、このような効果を奏するほか、流量調節手段が付設方向切換弁のセンターバイパス通路に設けた絞りをを用いて構成されているため、このような旋回用油圧駆動装置を製作する際、「部品点数や部品の組立工程を減少でき、生産性の向上を図ることができる」という効果も併せ奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例のクレーンの旋回用油圧駆動装置に関する油圧回路図である。

【図 2】本発明の第 2 の実施例のクレーンの旋回用油圧駆動装置に関する油圧回路図である。

【図 3】従来の一般的なクレーンの全体像を表す側面図である。

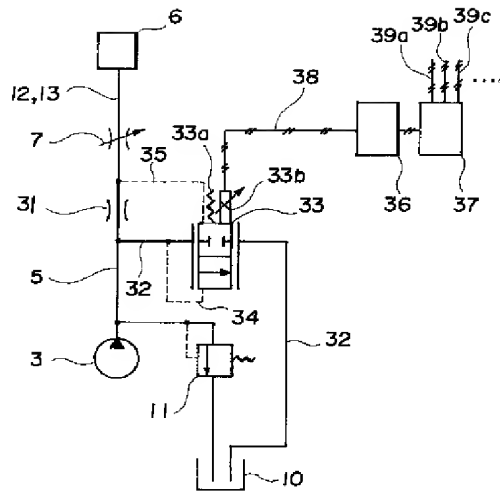
【図 4】従来の一般的なクレーンの旋回用油圧駆動装置に関する油圧回路図である。

【符号の説明】

- 1 原動機
- 3 旋回用油圧ポンプ
- 5 主管路
- 6 旋回用油圧モータ
- 7 旋回用方向切換弁
- 8 付設方向切換弁
- 1 0 タンク
- 2 1 旋回体
- 2 2 ブーム
- 2 4 吊り荷
- 2 8 角度検出器
- 2 9 張力検出器
- 3 1 絞り
- 3 2 ブリード管路
- 3 3 ブリードオフ弁
- 3 3 a ばね
- 3 3 b 比例ソレノイド
- 3 4, 3 5 パイロット管路
- 3 6 制御器
- 3 7 演算器
- 3 8 指令信号路
- 3 9 a ~ 3 9 e 信号管路

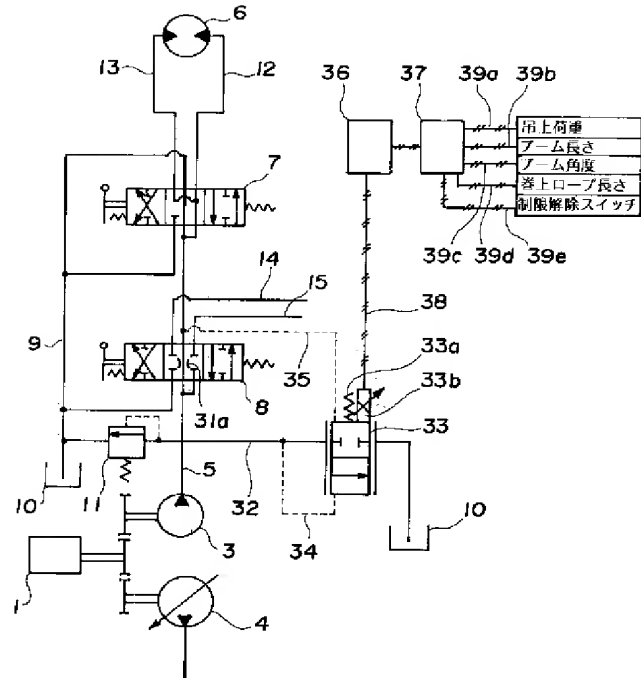


【図1】



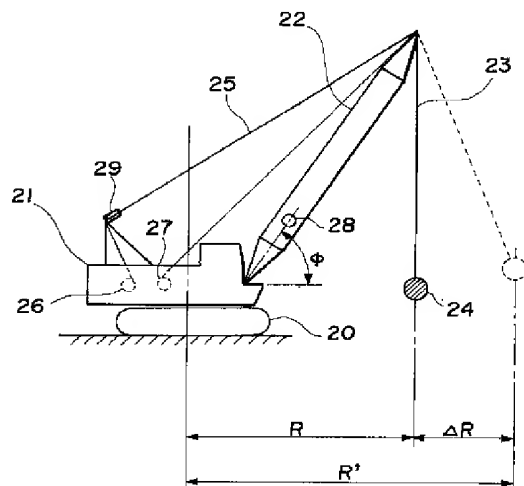
【図1】

【図2】



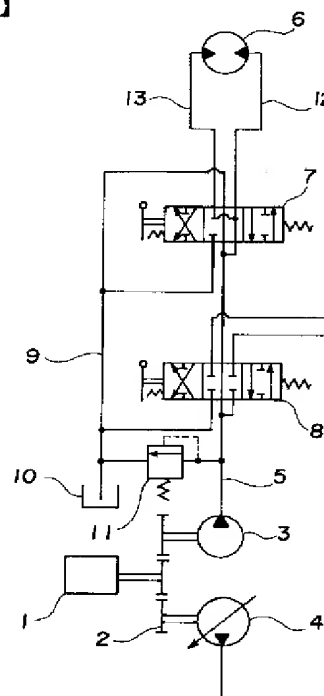
【図2】

【図3】



【図3】

【図4】



【図4】